Explosions Kreis

Fig. 4 .






Die Erdbeben.

Populäre

Analyse und Darstellung

ihrer

physikalisch-geologischen Ursachen.

Von

C. v. K.

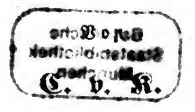
Ein Beitrag zur Erdkunde.

Mit einer Zeichnung.




Die Erdbeben.

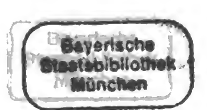
Populäre
Analyse und Darstellung
ihrer
physikalisch-geologischen Ursachen.



Ein Beitrag zur Erdkunde.

Mit einer Zeichnung.

Wien, 1844.
Kaulfuß Witwe, Prandel & Compagnie.



Inhalt.

Einleitung.

Die Geologie wird in neuerer Zeit immer mehr ein Gegenstand tiefer Forschung, und ein ergiebiges Feld neuer oft überraschender Entdeckungen für das Gebieth der Naturwissenschaften überhaupt, die uns ein so hohes Interesse gewähren.

Ganz anders beurtheilt man daher schon jetzt sowohl die Elemente, aus welchen die Erde, so weit wir sie kennen, besteht, als auch den Antheil, welchen dieser Weltkörper an dem unendlichen Baue der Schöpfung nimmt.

Ein hohes Interesse gewährt die Untersuchung der Erde hinsichtlich ihrer Gestaltung und inneren Beschaffenheit, da sie uns, außer der Nahrung, auch alle Mittel und Stoffe darbiethet, die für unsere übrigen Bedürfnisse erforderlich sind.

Deutlich läßt sie uns die mächtige Hand fühlen, die sie gebildet hat, die sie bewegt und für unsere Zwecke so wohl versehen und eingerichtet erhält.

Sie ist wirklich selbst, wie anderwärts gesagt wurde, die Chronik, auf deren Blättern ihre eigene Geschichte abgedruckt wurde, und es handelt sich nur darum, ihre Hieroglyphen zu enträthseln, und den Text aufzuklären.

So wie man nämlich die Denkmähler der Alten, als Documente für die Geschichte der Völker, der genauesten Untersuchung

unterzieht, und wie oft der kleinste Ueberrest einer Inschrift den wichtigsten Aufschluß gewährt, so sehen wir in den Schichtungen und Schachten der Erde, und in den mannigfaltigen fossilen Abdrücken, mit den Augen des Geistes betrachtet, eben so viele Beweise von mächtigen Ursachen, die auf sie gewirkt haben; diese Ursachen aber erfüllen uns mit Staunen und wahrer Ehrfurcht gegen ihren allmächtigen Urheber.

Viele Jahre damit beschäftigt, solche Schichtungen für bedeutende Bauten tief im Innern jüngerer Gebirge auszubeuten, erstaunte ich oft über die Wunder, die sich mir fast in allen derselben darbothen.

Obgleich mehrere hundert Fuß über einer reichen und breiten Thalebene, fand ich die mannigfaltigsten Ueberreste von Wasserthieren und Pflanzen, die aus den gebrochenen Felsenmassen fielen, in welchen sie eingehüllt waren. Oft trennten Erde oder leere Klüfte die Schichten, welche an sich von verschiedener Beschaffenheit waren. — Die Thiere mußten dort gelebt, die Pflanzen dort Nahrung gefunden haben, wo sie gegenwärtig begraben sind.

Aber woher kommt es, daß sich ihre Ueberreste mitten in den mächtigen Lagen befinden, und daß diese unter sich durch Lagen von Erde getrennt sind? — Fragen, die nothwendig schon durch die bloße Anschauung in uns erweckt werden, und die einen desto größern Reiz zur Forschung darbieten, als in einem Gebirge der Umgegend unter einer unzähligen Reihe solcher Schichten, sich Abdrücke von Fischen befinden, die, wie im Zuge begriffen, darin eingehüllt worden sind.

Unmöglich können solche Wirkungen einer gewissen Epoche, einer begränzten Zeit zukommen. Die Erde hat nothwendig eine Geschichte, und zwar eine sehr lange und wechselvolle; und da die Zeitrechnung des Menschen nicht hinreicht, um auch nur Eine jener

Erscheinungen zu erklären, so hat sie auch eine Geschichte ihrer Entwicklung und Bildung, ja vielleicht Gesetze für ihre Zukunft.

Diese und noch andere Fragen über Ordnung, Gestaltung und Verschiedenheit der Gesteine und Ablagerungen gaben zu verschiedenen Hypothesen Veranlassung, durch welche man oft mit dem größten Scharfsinn die Enträthselung der Geheimnisse versucht hat, von welchen die Natur des Erdkörpers voll ist. Allein noch immer treten Erscheinungen hervor, welche zu dem Zweifel berechtigen, ob dabei nicht schon die erste Annahme dem Grundgesetze der unendlichen Schöpfung entgegen sey, und ob wir nicht, was Zeit und Raum betrifft, einen viel zu kleinen Maßstab zu ihrer Beurtheilung anlegen.

Nach den Hypothesen nämlich, bei welchen der Erde ein Fortschreiten in ihrer Ausbildung, vom Chaos angefangen, zuerkannt wird, müßte auch eine scharfe Absonderung zwischen Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge Statt finden, welche den verschiedenen Epochen entspräche; sie wird aber im Bergbau nicht bestätigt gefunden. Und eben so stände der Erde, obschon sie ein Glied der unendlichen Schöpfung ist, bei der Annahme, daß sie anfänglich im glühenden Zustande gewesen, und sich später mit einer erkalteten Rinde überzogen habe, welche an Dicke in dem Maße zunehme, als die Erde erkalte — endlich eine völlige Unfruchtbarkeit für den Bedarf der Menschen bevor, wenn sie nämlich gänzlich erkaltete; da die Wirkung der Sonnenstrahlen dann eine andere und unzureichende würde; was gleichfalls zweifelhaft scheint. —

Es bleibt also noch immer der Drang nach tieferer Ueberzeugung übrig, und wenn es dem Menschen auch versagt bleibt, sie völlig zu erlangen, so ist es doch immer wünschenswerth, daß Beobachtungen, welche eine günstige Gelegenheit gestattete, und Folgerungen, zu welchen man fast täglich aufgefordert wurde, als Beiträge zu weitern Forschungen in diesem so wichtigen Studium mitgetheilt werden.

Zwar trifft der Mensch auf diesen geistigen Wanderungen immer auf Geheimnisse, die das Fortschreiten wehren, und Lücken lassen, die auch der kühnste Gedanke nicht auszufüllen vermag; allein eben darin erkennt er die Beweise eines allweisen Urwesens, und, daß es bei der Zweckmäßigkeit und staunenswürdigen Ordnung, die sich allenthalben zeigt, nur ein göttlicher Gedanke seyn kann, der Alles, was die Erde umschließt, durchdringt, belebt und erhält.

§. 1.

Einwirkung auf die Erde seit Erschaffung der Welt.

Wie die Gestalt der Erde auch zur Zeit ihrer Erschaffung seyn mochte, so war sie doch stets der Einwirkung der Sonne nach den Gesetzen der Strahlen ausgesetzt, die abwechselnd entweder schief oder senkrecht auf dieselbe fielen.

Was die Periode betrifft, welche vor der Bewohnbarkeit der Erde für Thiere und Menschen abgelaufen seyn mag, so wird der menschliche Geist dieselbe zwar nie gründlich erforschen; doch ist außer Zweifel, daß der aus dem Chaos gebildete Körper später von Luft umgeben wurde, welche für das künftige Bedürfniß des Thier- und Pflanzenlebens nebst andern Stoffen auch Sauerstoff enthalten mußte.

Eben so waren, wie jetzt, damit Thiere und Pflanzen bestehen konnten, Theile mit Wasser bedeckt, während andere über dasselbe emporragten. —

Kälte und Wärme, so wie der Sauerstoff, waren immer thätig, die festen Massen und Gesteine zu zersetzen, das Gleichgewicht zwischen den Urstoffen, aus welchen sie bestehen, aufzuheben, und aus den härtesten Massen endlich Staub und Erde zu bilden.

Zugleich mußte das Wasser verdunsten, Wolken und Regen verursachen, und beim Herabstürzen die zerbröckelten Massen, die Erde und den Sand, von oben herab auf die niederen Stellen des Landes und in die See führen, wo sich dadurch Lagen in verschiedenen Gemengtheilen und von verschiedener Dicke anhäuften, welche durch den Zutritt des Wassers und den von demselben ausgeübten Druck sich verhärten und komprimiren mußten.

§. 2.

Wirkungen des Gesetzes der Abspülung.

Dieß ist das Gesetz der Abspülung, welches, wenn auch oft unmerklich oder durch Umstände verzögert, beständig trachtet, alle Unebenheiten auszugleichen, welche die festen Massen der Erde auf ihrer Oberfläche bilden.

§. 3.

Auffallende Erscheinung in Hochgebirgen.

Auffallend ist die Wirkung dieses Naturgesetzes, vorzüglich in Hochgebirgen, wo oft ein Luftstrom hinreicht, ganze Gebirgswände in die Tiefe zu stürzen, deren Trümmer dann von der Gewalt eines herabstürzenden Wildstromes oft eben so schnell fortgeführt werden.

§. 4.

Muren am Ausgang der Thäler.

Durch die Gewalt des Frostes stürzen beim Aufthauen oft ganze Berge zusammen, und unten im Thale sammeln sich dann große Haufen von Steintrümmern, welche mit gewaltigen Blöcken untermischt sind, und die Wildbäche einengen oder absperren.

Auf diese Weise entstehen Muren, ja ganze Gebirgsfüße von Gerölle an den Ausgängen der tief ausgehöhlten Thäler, die dann der Mensch wegen der sanften Abdachungen und der beigemengten Erde zum Wohnplatz und zum Anbau benützen kann.

Mit Sorgfalt schützt er sich da, wo das Thal breit und fruchtbar geworden ist, durch Dämme und Mauern vor dem Ausbruch der wilden Gewässer, und vor Ablagerung der Gerölle auf die bebauten Felder, anderseits wird dieses Gesetz wieder benützt, um niedere und sumpfige Stellen auszufüllen, indem der Wildbach gezwungen wird, die Theile, welche er von dem Gebirge herabführt, darin abzusetzen.

§. 5.

Erhebung der Rinnsäle.

Die Rinnsäle aller Gewässer erheben sich fortwährend, wenn auch meistens unmerklich; sie ragen dadurch zuletzt über die Ebenen der Thäler empor, von welchen sie das Wasser aufnehmen sollen, und mit ungewöhnlichem Hochwasser verlassen sie dann gewaltsam den vielleicht durch Jahrhunderte gefolgten Weg, indem sie sich in die tieferen Stellen des Thales ergießen, und ein neues Gerinne zu ihrem Abflusse bilden. Wegen dieser Ursache sind die Erdränder jetzt noch sichtbar, welche einst die Ufer solcher Gewässer bildeten, und es wird dadurch erklärlich, warum die ehemaligen Ufer höher als die gegenwärtigen sind, obgleich man diese Erscheinung oft der Vertiefung der Gewässer zuschreibt.

Weder ganze Systeme von Kanälen und Abzuggräben, noch Vertiefung der bestehenden Rinnsäle vermögen vor jenen Zerstörungen, die mit jedem Hochwasser eintreten können, für die Zukunft wirksam zu sichern, da außer dem allmäligen Erheben der Kanalsohlen und Flußbetten auch noch der Fall, und mithin die Geschwindigkeit der Gewässer vermindert wird, und deßwegen die Hochwasser endlich nicht mehr in den erforderlichen Zeiträumen abfließen können.

§. 6.

Dämme und Mauern werden endlich schädlich.

Aus derselben Ursache gestaltet sich auch der errichtete Schutz gegen solche zerstörende Ergießungen der Gewässer mittelst Dämme oder Mauern, später zu einer immer drohenderen Gefahr, da dieselben endlich nicht mehr hinreichend über das erhobene Bett der Flüsse und Ströme erhöht werden können, diese aber ihren Spiegel schon hoch über die Dörfer und Städte erheben, und nun plötzlich zerstörend über sie hereinbrechen.

§. 7.

Es werden neue Rinnsäle nöthig, und wohlthätige Ablagerungen verhindert.

Durch solche künstliche Einschränkung der Gebirgswässer wird ferner nicht nur ein neues Netz von Gerinnen erforderlich, um das zwischen den erhobenen Flüssen niederfallende Regenwasser abzuführen, sondern es werden auch dem ganzen Thale jene Ablagerungen der Gebirge entzogen, welche die Natur sonst über ihre niederen und sumpfigen Stellen würde ausgebreitet, und als Ersatz der durch Regen und Wind entzogenen Massen dahin geführt haben.

Endlich verspätet sich auf solche Weise auch die Befestigung des Erdbodens von ganzen Gegenden, die dadurch ungesund und zum Anbau unfähig bleiben, während sie durch Anschlemmen endlich in fruchtbare Felder umgewandelt würden.

§. 8.

Wahl zwischen dem Schutz vor diesen Wirkungen und der Benutzung derselben. Beispiele.

Deßhalb hängt es von Umständen ab, ob man sich vor den Wirkungen jenes Naturgesetzes zu schützen, oder dasselbe nicht vielmehr nutzbringend anzuwenden habe.

Letzteres gelang auf überraschende Weise der erleuchteten Regierung Toscana's, auf deren unmittelbare Veranlassung die Chiana gezwungen wurde, auf ihren sumpfigen Ufern jene Theile, welche sie sonst von den Gebirgen bis in das Meer geführt haben würde, zurückzulassen, und so wie man sich hier bereits der günstigsten Erfolge erfreut, so sieht man mit Grund einer Verwirklichung der Hoffnung entgegen, daß die Maremmen von Grossetto auf ähnliche Weise von ihrer vergifteten Luft befreit, und zu bebauten Feldern und Fluren werden umgestaltet werden.

§. 9.

Unaufhaltbarkeit der Ablagerungen.

Schon nach dieser kurzen Darstellung möchte die Kenntniß der Geologie als eine sehr nützliche, besonders für Architekten und Ingenieure erscheinen, da sie manchen Mißgriffen sowohl in der Benützung jenes ersten Gesetzes, als in dem Schutz vor demselben vorbeugt, indem man es vor allem Andern als unaufhaltbar in der Ablagerung erkennen muß.

§. 10.

Die Erde würde endlich ganz unbewohnbar werden.

Eben so ist aber auch die Wirkung jener Kraft auf Gebirgen und Höhen unaufhaltbar, indem sie dort auch an den härtesten Massen so lange nagt, bis sie ihr weichen, und in die Tiefe stürzen.

Bestimmte, in jeder Ausdehnung meßbare Größen, wie solche auch die höchsten Gebirge bilden, sind daher der Zerstörung einer an Zeit unbegrenzten Kraft unterworfen, und so wie man schon jetzt z. B. bei Anschlemmung der weiten Sümpfe von Castiglione bei Grossetto, den kubischen Inhalt der Masse, welche jährlich von den Gebirgen darauf geführt wird, und daraus auch die Zeit berechnete, in welcher die tiefen, mit stehendem Wasser gefüllten Stellen schon einige Schuh über den Wasserspiegel werden erhoben seyn, so ließe sich auch beiläufig die Zeit bestimmen, wann die Gebirge, welche jene Maremmen umgeben, gänzlich in die Ebene werden herabgesunken seyn.

Auf dieselbe Weise könnte man nach den bis jetzt gesammelten Erfahrungen, daß jeder Strom im Durchschnitte $1/_{332}$ bis $1/_{120}$ seiner Wassermenge solides Material mit führt, auch von ganzen Ländern und Welttheilen, ja von der gesammten Erde die Zeit

bestimmen, in welcher von ihren Gebirgen und Höhen, die doch bekanntlich aus physischen Gründen zu unserer Existenz durchaus erforderlich sind, nichts mehr vorhanden seyn würde.

In demselben Maße, als sich nun alle über das Weltmeer hervorragenden Theile, in Sand und Erde zersetzt, abplatteten, und mit Wasser bedeckt würden, müßte auch die bewohnbare Oberfläche beschränkter werden, und ihre Fruchtbarkeit endlich ganz verlieren, wenn die höheren Theile durch Hülfe der Flüsse und Ströme in unabsehbaren Ebenen ausgebreitet worden wären, welche sich uferlos in das Weltmeer verlören.

Der Hoang-ho in China setzt nach Barrow's Berechnung sogar in jeder Stunde 2,000,000 Kubik-Schuh in das Meer.

Berechnet man den Inhalt nur für 400 Jahre, so ergeben sich schon 32 Millionen Kubik-Klafter, und das wäre der Kubik-Inhalt eines Gebirges von 20 Meilen Länge, 10 Meilen mittlerer Breite, und 100 Klafter proportionirter Höhe, welches im Verlauf derselben durch diesen Strom allein eingeebnet würde.

Vergleicht man die Masse der festen Theile von allen fließenden Gewässern der Erde mit dem kubischen Inhalt aller über das Meer hervorragenden, bewohnten Länder, so erscheint die obige Behauptung unbestreitbar.

Schon lange vor jenem Zeitpunkte wäre aber für die gegenwärtige Menschenmenge nicht mehr hinreichender Boden vorhanden. Die See, deren Grund sich allmälig erheben würde, müßte nothwendig steigen, und sich immer mehr ausbreiten; der kulturfähige Theil der Erde würde immer unfruchtbarer, die Gebirge immer kahler und niedriger, die Quellen und Flüsse immer seltener, die Luft aber endlich verpestet.

§. 11.
Ein anderes Naturgesetz wirkt jenem entgegen.

Menschen und Thiere würden in Elend versinken, und endlich ein grauenvolles Ende haben, wenn jene schleichende, tückische Kraft unaufhaltsam fortwirken könnte, und ihr keine andere entgegenträte, um ihr entweder ein begrenztes Ziel zu setzen, oder den bewirkten Schaden auszugleichen.

Untersucht man nun die Erdrinde mit einiger Aufmerksamkeit, so findet man sehr bald, daß sich nicht alle Veränderungen nach den Gesetzen der Abspülung erklären lassen, und daß bei weitem der größte Theil andern Ursachen zugeschrieben werden müsse, welche von unten nach oben, oder vielmehr von innen nach außen gerichtet scheinen, aber um so schwerer erforscht werden, als ihre Wirkungen sehr verschieden und großartig sind.

Der Versuch, diese bestehende Kraft faßlicher darzustellen, sie hinsichtlich ihrer Wirkung der Meßbarkeit eben so unterziehbar zu zeigen, als es die andere ist, und darzuthun, wie die Erde nur in dem Zusammenwirken beider Gesetze oder Kräfte, als ein Glied der unendlichen Schöpfung, auch unvergänglich wie diese seyn dürfte, die Natur daher fortwährend wirke, wie vordem, und folglich auch hier, nach ihrem Gesetze, nur erneue, um zu erhalten: dieß ist der Zweck vorliegender Schrift, welche das Resultat eigener Erfahrungen und Beobachtungen in mehreren Welttheilen ist, und als ein Beitrag zu diesen so wichtigen Forschungen schüchtern dargeboten wird *).

*) Ein Versuch, der im gegenwärtigen Augenblicke, wo die merkwürdige Beständigkeit der Erdbeben in Dalmatien und deren sonderbare Verzweigung,

Sind wir auch im Widerspruche mit manchen jetzt geltenden Theorien, und mit dem Ausspruche von Männern, die sich um diese Forschungen hohe Verdienste erworben haben, so gilt dies nur für kurze Strecken auf dem Wege die Wahrheit zu ergründen, und eine um so größere Uebereinstimmung wird sich hinsichtlich der Schlußfolgen ergeben, die als Schlüssel zur Beurtheilung der verschiedenen Formationen der Erdoberfläche angewendet, dann vielleicht zureichender als bis nun erkannt werden dürften.

§. 12.

Die Erdbeben.

Unter den der Abspülung entgegengesetzten Kräften verstehen wir nur die, welche das Erdbeben, die fürchterlichste und anscheinend zerstörendste aller Naturerscheinungen, bewirken.

Schon von vorneherein erfüllte es die menschliche Seele mit furchtbarer Ahnung einer kräftigen, augenblicklichen und hinreichenden Wirkung, die mehr als jede andere geeignet scheint, große Aenderungen auf der Erdoberfläche zu bewirken.

§. 13.

Ausdehnung ihrer Wirkung.

Vor Allem ist es die gewaltige Ausdehnung der Erdbeben, die unsere Aufmerksamkeit anspricht.

Ganze Länder, ja ganze Welttheile, mit Einschluß der sie umgebenden Meere, erzittern gleichzeitig von ihnen, wenn sie auch einen ansehnlichen Theil der Erdoberfläche einnehmen.

---

die Blicke gelehrter Forscher auf dieses wundervolle Naturereigniß richtet, auch für das vaterländische Interesse zeitgemäß und dankbar erscheinen dürfte.

§. 14.

Größe der Kraft.

Von dieser Ausdehnung der Erdbeben schließt man sofort auf die Größe der Kraft, welche solche Wirkungen hervorbringen kann. Allein um auf den Grund ihrer Entstehung zu gelangen, und wo möglich eine Spur dieses großartigen Mechanismus zu entdecken, sind vorzüglich die Phänomene beachtenswerth, welche die Erdbeben mehr oder weniger begleiten.

Beispiele.

Schon in der ältern Geschichte sind solche in ihrem Wesen theilweise aufgezeichnet, vor Allem dürfte aber die Beschreibung des berühmten Naturforschers Darwins, welcher in Begleitung des eben so bekannten englischen Schiffs-Kapitains Fitz-Roy Augenzeuge eines der großartigsten Erdbeben gewesen ist, wegen der Vollständigkeit aller Phänomene, Beachtung verdienen.

Das Erdbeben von Chili.

Es ist dieses das Erdbeben von Chili in Süd-Amerika, welches am 20. Februar 1835 ausbrach.

Schon im Jänner desselben Jahres war der Vulkan Osorno in voller Thätigkeit, und noch mehrere andere Feuerschlünde öffneten sich unter fortwährenden Erschütterungen der Erde. Am 20. Februar wurden dieselben bei Conception am heftigsten, und diese Stadt sowohl, als auch Talcahuano zerfielen in Trümmer.

Bei vollkommen heiterem Himmel sah man mit Erstaunen am Morgen jenes Tages unzählbare Scharen von Seevögeln landeinwärts ziehen, und einige Stunden darnach fühlte man Erschütterungen, die in kurzer Zeit so heftig wurden, daß sich die Menschen nicht mehr aufrecht zu erhalten vermochten.

Bald stürzten dann auch Gebäude zusammen, während sich der Himmel mit schweren Gewitterwolken bedeckte.

Zu dieser Zeit zog sich die See weit von den Ufern zurück, entblößte dadurch unabsehbaren Grund voll Muscheln, Insekten und Fische, welche augenblicklich todt schienen, und drei Schiffe, welche kurz vorher mit langen Tauen vor Anker lagen, sanken auf den Meeresgrund. Dann kehrte die See in einer ungeheuren Welle mit fast vertikaler äußeren Wand wieder zurück zu den Ufern, und drängte sich, indem sie gewaltsam alles Bewegliche mit sich fortriß, durch die Bucht Chico, welche dadurch gänzlich verheert wurde.

Noch zum zweiten und dritten Male wiederholte sich dieses fürchterliche Wellenspiel. Immer weiter entfernte sich das Meer von der Küste, und immer höher wurde die wiederkehrende Welle; so daß endlich von allem, was sonst die Küste bedeckt und geschmückt hatte, keine Spur mehr zurück blieb.

Wasser und Land wurden dabei heftig und unaufhörlich erschüttert, bei Wind und Sturm stürzte ein Regen, gleich einem Wolkenbruche, zur Erde herab, und Donner und Blitz sammt einem unterirdischen, donnerähnlichen Getöse begleiteten diese schreckliche Katastrophe, bis endlich, als wäre die ganze Natur von dieser gewaltigen Anstrengung erschöpft gewesen, die Ruhe wieder eintrat.

Während nun Chili so furchtbar erschüttert wurde, spien nicht nur die Vulkane Osorno und Conseguina, wovon letzterer in Torseca oder der Bucht Amapallo, also in beträchtlicher Entfernung liegt, Gluth und Flammen mit fürchterlichen Explosionen aus, sondern auch eine dritte Rauchsäule stieg zu Juan Fernandez, eine Meile von der Spitze Bacalao, mitten aus dem Meere auf, während die ganze dazwischen gelegene, bedeutende Erdoberfläche heftig erschüttert wurde.

Ein Theil der Insel Santa Maria stieg aus dem Meere, während ein anderer versank.

So dauerten Erschütterungen und Ausbrüche der Vulkane unausgesetzt fort, bis endlich in den Andes, Chiloe gegenüber, eine ganze Reihe neuer Vulkane mitten im Meere emporstiegen, welche nicht nur Asche und Rauch, sondern auch eine so ungeheure Menge flüssiger Materie auswarfen, daß man sie für hinreichend hielt, einen Raum wie das schwarze Meer damit auszufüllen.

Dann erst schien das Gleichgewicht wieder hergestellt zu seyn; die ganze Umgebung von Conception war, in einer Ausdehnung von 400 Meilen, um 10 Fuß erhöht worden, was sich aus dem Vergleich mit früheren Messungen ergab.

Hier haben wir also ein Beispiel von Wirkungen der Erdbeben in einer ungeheuren Ausdehnung, augenscheinlich nur von einer und derselben Kraft bewirkt, durch welche die Erde heftig erschüttert, dann erhoben und endlich bei'm Ausbruch der Reihe von Vulkanen gewaltsam zerrissen wurde.

Aber auch noch andere Beispiele zeigen ganz ähnliche Phänomene, von welchen nur noch einige angeführt werden sollen.

Kurze Andeutung anderer Beispiele.

Bei dem Erdbeben von Chilian 1822 waren die Schwingungen und Erdstöße auf 1200 Seemeilen fühlbar; der ganze District von Valparaiso erhob sich auf einer Oberfläche von mehr als 100,000 See-Quadratmeilen, und viel Meeresgrund wurde trocken.

Bei Callao 1746 wurde ganz Lima in Süd-Amerika erschüttert, und auch die See so stark bewegt, daß von 23 vor Anker liegenden Schiffen 19 vom Meere verschlungen und 4 von den wiederkehrenden Wellen weit auf das Land und über die entstandenen Ruinen geschleudert wurden.

Ganz Peru wurde 1797 verwüstet, ganz Calabrien 1783, Sirien 1759 und Guatimalo 1774 erschüttert; schon Plinius erzählt von 17 Städten, welche in Sirien in einer Nacht untergingen, und eben so erwähnen die alten Geschichtschreiber, bei Gelegenheit der Umschiffung Afrika's längs der Küste eines ganzen Welttheiles, welcher soll verschlungen worden seyn.

Bei der bekannten Zerstörung von Lissabon waren die Erschütterungen fast auf dem halben Erdboden verbreitet, und so heftig, daß Schiffe, welche sich in den englischen Docks eingeschlossen befanden, zertrümmert wurden. Eben so scheiterten türkische Schiffe an der Küste Candien's, als die Insel Santorin 1650 von neuem ausbrach, und 1811 ist unter den Azoren eine ganze Insel (Sabrina) während eines Erdbebens entstanden, wobei die Erschütterungen sich über die Antillen, über die Ebenen des Ohio und Mississippi, dann über die ganze Küste gegenüber von Venezuela erstreckten.

Bei dem Erdbeben von Neu-Granada 1827 bekam der Erdboden Risse, aus welchen mit Heftigkeit Gase ausströmten; in Murcia wurden 1829 in verschiedenen Städten 4000 Häuser und Kirchen zerstört, und in frischem Andenken sind gewiß bei Jedem noch nicht blos die neuern Ereignisse in Armenien, sondern auch die fürchterlichen Verwüstungen auf Guadeloupe, im Jahre 1843, wo aus gewaltigen Rissen des Erdbodens Feuer, Flammen und Gluthen emporstiegen, und die Eruptionen des Aetna.

§. 15.
Phänomene bei Erdbeben überhaupt.

Faßt man nun diese mehr oder weniger bekannten Beispiele der Phänomene zusammen, so zeigt sich, daß eine Erschütterung der Erdrinde in größerer oder kleinerer Ausdehnung immer gleich-

zeitig statt fand, und sich zuweilen über den halben Erdball erstreckte, worauf dann ein wirkliches Aufheben und Niedersinken des Erdbodens in Ausdehnungen erfolgte, die oft ganze Welttheile umfaßten.

Ganze Strecken werden erhoben oder versenkt, und wir sehen Inseln aus dem Meere emporsteigen.

Vulkane, die oft weit von einander entfernt sind, zeigen sich gleichzeitig wirkend.

Der Erdboden berstet, und aus den Rissen strömen, außer einer Menge von kohlen-, schwefel- und salzsauren Gasen, Flammen, Rauch, Lava und Asche oder Schlamm und Wasser aus, welches mit verschiedenen Erdarten gemengt ist.

Schwere Gewitterwolken bilden sich plötzlich durch die aufsteigenden Dämpfe, und entleeren sich unter Donner und Blitz durch heftigen Regen.

Die Ruhe erfolgt nicht eher, als bis eine gewaltige Eruption aus dem Innern der Erde das Gleichgewicht herstellt.

Diese Erscheinungen dauern oft viele Jahre hindurch, oder wiederholen sich nach sehr langen Zwischenräumen.

Nach dieser auf so viele Beispiele und selbst auf unsere Erfahrung gegründeten Schilderung und Reihenfolge der Phänomene bei Erdbeben, erhält man eben so viele Anhaltspunkte zur Ergründung ihrer Ursachen.

§. 16.

Aehnlichkeit mit Minen.

Vor Allem ist die Gegenwart des Feuers bemerkenswerth, welches augenscheinlich in der Tiefe der Erde vorhanden seyn muß, und die Entwicklung von Dämpfen und Gasen, so wie deren Ausdehnung bewirkt.

Wir haben nun die unbegrenzten Wirkungen elastischer Flüssigkeiten auf dem Erdboden zu untersuchen, so wie sie im Kleinen durch Zündung unterirdischer mit Pulver geladener Minen statt finden, und wirklich zeigt sich eine auffallende Aehnlichkeit der Phänomene, welche sowohl die Erdbeben, als Minen begleiten.

Wird nämlich eine gewisse Menge Pulver tief in der Erde vergraben, und dann entzündet, so fühlt man bald nach Entzündung einen merklichen Stoß und eine Bewegung der Erde in einem beträchtlichen Umkreise.

Dann erhebt sich der Erdboden in einer kleineren Ausdehnung unter donnerähnlichem Getöse zu einem sanften Hügel, welcher entweder bald wieder niedersinkt, oder in Sprüngen und Rissen nach verschiedenen Richtungen berstet.

Rauch und Flammen steigen aus diesen Rissen empor, und unter gewissen Verhältnissen wird auch die ganze erhobene Erde bis zu der Tiefe des Pulvers, einer Garbe ähnlich, hoch in die Luft geschleudert.

§. 17.

Erklärung.

Indem nämlich das Pulver entzündet wird, welches mittelst Gallerien und Brunnen, die später verdämmt werden, unter die Erde versenkt wurde, entwickelt sich sogleich eine große Menge von Dämpfen und Gasarten, also elastische Flüssigkeiten, welche sich in Folge ihrer Eigenschaft nach allen Seiten zugleich auszudehnen streben.

a) Oberirdische Wirkung.

Die Erde, welche das Pulver umgibt, wird daher zugleich nach allen Seiten weggedrückt, und im Falle sie überall von gleicher Dichte ist, muß sich, wie in Fig. 1, zuerst ein kugelförmiger, hohler Raum **A** bilden, welcher durch das gewaltsame Zusammenpressen

der Erde endlich mit einer festen und gebrannten Rinde umgeben wird *). —

Findet keine weitere Entwicklung von elastischen Flüssigkeiten Statt, so bleibt das Vorhandene dann innerhalb des hohlen Raumes verschlossen, das Gleichgewicht zwischen Widerstand und Ausdehnung ist hergestellt, und auf der Oberfläche wird man, außer einer Erschütterung, keine sichtbare Wirkung wahrnehmen.

Dauert aber die Entwicklung des Fluidums fort, und wird sie größer als der Widerstand des Erdreiches seyn kann, so wird die elastische Flüssigkeit streben sich noch weiter auszudehnen, der hohle Raum wird dann bersten, und die Erde an der Stelle, welche den geringsten Widerstand zu leisten vermag, gewaltsam weggedrückt werden.

Da dieß bei der Annahme, daß die Erde in der Nähe überall von gleichmäßiger Dichte sey, und daß kein hohler Raum sich näher befindet als die Oberfläche der Erde, augenscheinlich nur nach oben Statt finden kann, so wird durch das Erheben der Erde der Hügel **abc**, Fig. 1, auf der Oberfläche entstehen, und die Erde in einem kleineren oder größeren Umkreise aufreißen, ohngefähr, wie es bei Fig. 1 angedeutet ist, wobei unter donnerähnlichem Geräusche das ganze Erdreich zertrümmert wird.

Je mehr nun die elastische Flüssigkeit im Vergleich zum Widerstand an Stärke zunimmt, desto höher wird auch, wie Fig. 2, der Hügel, und desto größer müssen die Sprünge und Risse werden.

Die elastischen Flüssigkeiten erhalten dadurch einen Ausgang, durch welchen Feuer, Rauch und Gase unter einem Getöse gewaltiger Berstungen und Explosionen entströmen.

Bei Entwicklung einer noch größeren Menge elastischen Flui-

*) Siehe die Kupfertafel am Schlusse.

dums wird endlich, wie in Fig. 3 und 4, weniger oder mehr, oder wie in Fig. 9 die ganze über demselben befindliche Erdmasse bald nach Zerreißung der Oberfläche gewaltsam empor geschleudert werden, und indem sie wieder zu Boden fällt, die sanftere Grube **a e d**, mit einem Damme **m a**, **d n**, rings um dieselbe bilden.

b) Unterirdische Wirkung.

Außer dieser oberirdischen Wirkung drückt aber das Elastisch-Flüssige nach seinem Gesetze auch auf die übrige Begränzung nach unten und seitwärts mit derselben Gewalt. Die angränzende Erdmasse ist daher, wenn sie auch nicht erhoben wird, nicht weniger den Erschütterungen ausgesetzt, und falls sich hohle Räume in der Nähe befinden, wie 6, 7, 8, Fig. 10, so werden dieselben eingedrückt, und verursachen auf diese Weise nicht bloß in ihrer Umgebung, sondern auch auf der Oberfläche der Erde Erschütterungen, welche einen viel größeren Umfang als die sichtbare Wirkung einnehmen.

c) Wirkung elastischer Flüssigkeiten.

So wie nun das durch Entzündung des Pulvers erzeugte Elastisch-Flüssige, durch Proben bestätigt, wirkt, eben so muß auch jede andere Entwicklung elastischer Flüssigkeiten, wie Dämpfe und Gase, wirken, da sie dieselben Eigenschaften der Ausdehnung besitzen.

Man kennt die Wirkungen der Gase und Dämpfe, wenn sie zu stark gespannt sind, und mit Gewalt ihre Fesseln zerreißen, und so bewirkt auch die Luft Explosionen, wenn sie gewaltsam in ihrer Ausdehnung verhindert wurde, und dann stärker als das Hinderniß wird.

Wenn also anstatt durch Pulver, auf irgend eine andere Weise elastische Flüssigkeit in derselben Menge und Zeit gebildet würde, so müßten dieselben Wirkungen erfolgen. Nimmt man auch an, daß

unter allen Materien das Pulver die Erzeugung und Ausdehnung des Elastisch=Flüssigen am meisten befördert, so müssen doch auch bei andern elastischen Flüssigkeiten dieselben Wirkungen, wenn auch in längern Zeiträumen, auf einander folgend, doch so lange dieselben seyn müssen, bis ein Abfluß der flüssigen Materien statt findet.

Würden nämlich in dem hohlen Raume A. Fig. 1, was immer für Gase durch Feuer entwickelt, welche durch Zunahme an Material oder durch den Zutritt von Sauerstoff und Wasser auch plötzlich vermehrt werden könnten, so müßte, wenn auch der hohle Raum, durch Wegdrücken der Erde vielleicht anfangs nur vergrößert worden wäre, endlich doch auch die ganze darüber befindliche Erdmasse gewaltsam erhoben werden.

Würde der Erdboden dabei durch Sprünge und Risse gespalten, so fände das Fluidum eben so viele Wege zur Ausströmung, und die Risse würden dabei mehr oder weniger geöffnet, und schneller und heftiger aufbrechen, je nachdem das Fluidum sich in größerer oder geringerer Menge, und schneller oder langsamer entwickelte.

Wir sehen daraus, daß die Wirkung der elastischen Flüssigkeit vorzüglich von dem anfänglichen Widerstand der sie einschließenden Massen abhängt. Die Wirkung von Dämpfen ist der des Pulvers weit ähnlicher, wenn sie in einem Kessel übermäßig gespannt waren, und ihn zersprengen, als wenn sie bei ihrer Entwickelung unter die Kolben einer Maschine geführt, oder durch Sicherheits=Ventile abgeleitet werden.

Im ersten Falle zertrümmern sie mit der Gewalt des Pulvers ganze Gebäude, und schleudern die Trümmer davon in die Luft, während sie im andern Falle durch den Willen des Menschen gezähmt werden.

Es hängt also von Umständen ab, ob der Dampf die eine oder

die andere Wirkung äußere, und ob die Wirkung der Gase der des Pulvers völlig gleich seyn wird.

§. 18.

Bei Erdbeben und Minen sind Ursache und Wirkung ähnlich.

Da nun sowohl die Wirkungen als auch die Ursachen der Erdbeben ähnlich denen der Minen gefunden werden dürften, indem die Phänomene das Vorhandenseyn von Dämpfen und Gasen, die, durch Feuer entwickelt, der Tiefe entströmen, bestätigen — die größte denkbare Mine sich also gleichsam an das geringste Erdbeben anschließt; so dürfte man auch berechtigt seyn, von den Minen, wie von einem Differenziale, auf die Eigenschaften der Erdbeben zu schließen, und man wird folglich aus den Bedingungen, unter welchen gewisse Resultate bei Minen erreicht werden, auch die Umstände näher beurtheilen lernen, unter welchen es allein möglich ist, daß Erdbeben ähnliche Wirkungen hervorbringen können.

So weit die menschliche Kraft reicht, kann in jedem Erdreiche, von was immer für Dichte oder Beschaffenheit, und in was immer für einem Umfange eine jede von jenen Erscheinungen berechnet und hervorgebracht werden, und nur die beschränkte Kraft des Menschen ist es, welche hierin eine Grenze setzt, indem ihm nicht gestattet ist, nach Belieben in das Innere der Erde einzudringen, und dort hinlängliche Räume zu gewinnen.

Nichts stört deßhalb die Aehnlichkeit zwischen dem Kleinen und dem Großen, wie dieses sich noch näher ergeben wird.

§. 19.

Grundsätze bei Minen.

Aus Erfahrung ist nämlich bekannt, und als Grundsatz für alle Minen geltend, daß 100 Pfund Pulver bei 10 Schuh Tiefe,

und in gleichförmigem Erdreiche entzündet, unter den beschriebenen Phänomenen der Erschütterung, Aufhebung und des Berstens einen trichterförmigen Erdkörper a b c d Fig. 9 auswerfen, welcher oben die doppelte Tiefe f o, oder 20 Schuh zum Durchmesser a d hat.

Da diese trichterförmige Wirkung in jedem andern, mehr oder weniger dichten Erdreiche in Mauern und Felsen statt findet, obgleich sich der Widerstand vermehrt oder vermindert, so wird zwar mit der Tiefe von 10 Schuh derselbe trichterförmige Körper emporgehoben, allein im Verhältniß der Dichte des Erdreiches wird eine größere oder geringere Menge Pulvers erforderlich, die auch durch Versuche für jede Gattung von Boden bekannt ist.

Wollte man folglich in gleichmäßigem Erdboden einen Trichter mit einem obern Durchmesser von 40 Fuß auswerfen, so müßte, da die zu bewegenden Erdmassen sich wegen ihrer Aehnlichkeit, wie die dritten Potenzen ihrer Höhen verhalten, 800 Pfund Pulver in einer Tiefe von 20 Fuß entzündet werden. Eben so wird es nicht nur möglich seyn, durch eine größere Menge von Pulver auch in einem dichteren Boden dasselbe zu bewirken, sondern auch eine ähnliche trichterförmige Masse von jeder beliebigen Größe auszuwerfen, wenn man anders im Stande ist, die erforderliche Menge Pulver in die gehörige Tiefe zu bringen, und es dort anzuzünden. Wenn man in dem angenommenen Falle statt 800 nur 600 Pfund Pulver nähme, so wäre das daraus entwickelte Fluidum nicht im Stande, die ganze Erdmasse empor zu schleudern, sondern es würde entweder, nach Zertrümmerung der Rinde des hohlen Raumes, nur eine geringere Erdmasse bewegen, wie Fig. 3 und 4, oder aber, wie Fig. 1 und 2 nur eine sanfte Hebung des Bodens verursachen.

Eben so würden die berechneten 800 Pfund Pulver bei mehr als 20 Schuh Tiefe, wie z. B. in Fig. 10, statt in 0, in 0′ oder 0″ gebracht, nicht im Stande seyn, den Trichter 5, 0, 3 auszu-

werfen; sondern entweder blos den Hügel 4, 1, 2 bilden, oder aber nur eine merkliche Erschütterung des Bodens verursachen.

Endlich könnten die berechneten 800 Pfund Pulver nicht mehr dieselbe Wirkung hervorbringen, wenn das zu erhebende Erdreich spezifisch schwerer, dichter und zäher oder mit Felsen untermischt wäre, oder wohl gar ganz aus Stein bestände, wodurch der Widerstand verstärkt, und daher eine größere Menge Pulver versenkt werden müßte, die z. B. für Felsen auf den doppelten Betrag oder 1600 Pfund zu vermehren wäre.

Es ergibt sich daraus, daß sowohl die Größe der entwickelten Kraft, als die Tiefe, in welcher sie wirken muß, mit den Wirkungen auf der Oberfläche in einem gewissen Verhältnisse stehen, und daß man folglich bei einer auf diese Weise entstandenen meßbaren Wirkung, sowohl auf die Kraft, als auf deren mindeste Entfernung von der Oberfläche der Erde schließen kann, wie groß auch die Wirkung und Dichte der Erdmasse seyn mag.

Was immer für eine Kraft die Erhebung (4, 1, 2, Fig. 10) verursacht, und in welchem Erdboden und unter welchen Umständen sie auch gewirkt haben mag, so kann sie der Oberfläche nicht näher gewesen seyn, als 0′, da sie sonst mit größerer Leichtigkeit die Erde in einem kleineren Trichter 4, 0, 2 gänzlich herausgeschleudert haben würde. Je näher sie der Erdoberfläche gewesen wäre, desto früher und mit desto größerer Heftigkeit würde die völlige Explosion statt gefunden haben.

Da der Erfahrung zu Folge die Linien 0, 3 und 0, 5, Fig. 10 die Grenzen bilden, innerhalb welchen nur eine Explosion statt hat, über welche hinaus aber in besonderen Fällen der Erdboden höchstens noch aufgehoben wird, so schließt man daraus, daß, wenn man eine gleiche Menge Pulver so tief unter dem Boden, als die Linien 0, 5

0, 3 lang sind, nämlich in 0″ vergräbt, dann keine sichtbare Wirkung mehr statt finden kann.

Man wird daher nur dann noch einen Hügel erheben können, wenn man das Pulver in 0′, innerhalb beider Grenzen 0 und 0″ vergräbt, oder die Tiefe 1, 0 noch um etwa $\frac{1}{3}$ vermehrt *).

Ist folglich der Durchmesser irgend einer Aufhebung des Bodens, von was immer für einer Dichtigkeit, bekannt, so ist die geringste Tiefe, aus welcher die hiezu erforderliche Kraft gewirkt haben muß, gleich der Hälfte jenes Durchmessers; sie wird aber fast immer viel größer seyn.

§. 20.

Anwendung auf Erdbeben.

Wendet man nun diese aus den Minen gefolgerten Schlüsse auf die Erhebungen des Erdbodens durch Erdbeben an, deren Ausdehnung auf der Erdoberfläche bekannt ist, so wird nach dem Vorhergehenden sowohl die Größe der dazu erforderlichen Kraft, als auch die mindeste Tiefe, in welcher sie gewirkt haben muß, durch Rechnung zu finden seyn, wobei die wirklichen Resultate gleichfalls zwar größer, niemals aber geringer, als sie die Rechnung ergibt, statt gefunden haben können.

---

*) Wird in Fig. 10 der Widerstand 1, 0 = W, jener 0, 3 = F einander gleich, so findet keine Explosion statt, weil aber dann T = W, so ist $w = \sqrt{W^2 - w^2}$ und $w = \sqrt{\frac{W^2}{2}}$, mit welcher Formel die Ladung einer Mine, deren Trichterhalbmesser = 0 ist, gefunden werden kann. Indem nun die Ladung W, oder das erste Glied und die Ladung für W, oder das letzte Glied der Progression bekannt ist; so lassen sich die Zwischenglieder oder die Ladung für jeden kleineren Trichter finden. Bloße Aufhebungen können daher nur mit Vergrößerung des Widerstandes über T = W statt finden.

Da nun aus der Beschreibung der Erdbeben von Chili im Jahre 1835 und von Chilian 1822 hervorgeht, daß Erhebungen der Erde in einer Ausdehnung von 400 geographischen Meilen, und über einer Fläche von 100,000 Quadratmeilen schon in unserer Zeit statt fanden, diesen Aufhebungen also ein oberer Durchmesser von 350 bis 400 Meilen entspricht, so mußte die Ursache dieser Wirkungen nahe an 200 Meilen unter der Oberfläche der Erde gelegen haben, und je nach der Beschaffenheit der gehobenen Masse in Hinsicht auf Härte, Schwere, Dichte und Zähigkeit waren erwiesener Maßen nur verhältnißmäßig größere Kräfte oder mehr Entwicklung des elastischen Fluidums erforderlich, als sich durch die Rechnung ergeben wird, die jedoch bei dem jedenfalls sich ergebenden großen Resultate der Tiefe, so viel man es auch durch andere hier zu weit führende Rücksichten hinsichtlich zunehmender Dichte und Wirkung des elastischen Fluidums beschränken wollte, als völlig überflüssig erachtet wird, da schon der zehnte Theil dieses Resultats hinreicht, um fast alle bis jetzt über die innere Gestaltung der Erde geltenden Theorien zu widerlegen.

Da man annehmen darf, daß die erwähnten Erhebungen nicht die größten sind, welche seit Erschaffung der Erde auf ihrer Oberfläche durch Erdbeben bewirkt wurden, sondern früher deren von größerem Umfange stärker und heftiger statt fanden und vielleicht in der Zukunft statt finden werden, wie erstaunt man dann nicht über die ungeheuren Kräfte, welche im Innersten der Erde verborgen sind, und über die unermeßliche Tiefe, in welcher sie wirken mußten, um jene Wirkungen hervorzubringen.

Und eine Reihe neuer höchst merkwürdiger Folgerungen eröffnen sich dem forschenden Geiste, wenn er Kraft und Tiefe noch größer, als den erwähnten Beispielen entsprechend annimmt, um dann so-

wohl die wahrscheinliche Wirkung, als deren Zweck und Erfolg zu untersuchen.

§. 21.

Resultat.

Noch deutlicher dürfte dieses erste Resultat unserer Untersuchung, nämlich die erforderliche gewaltige Tiefe, aus welcher die Kraft der Aufhebung bei jeder Dichte der Masse wirken muß, durch jene Zeichnungen dargestellt werden, welche als die erfolgten Wirkungen von Probeminen, zur Erzielung bloßer Erschütterungen und Aufhebungen des Erdbodens, untersucht und aufgenommen worden sind, da sowohl Kraft als Wirkung ähnlich gefunden wurden, so groß und dicht der zu bewegende Körper auch seyn mochte.

Da dann in Fig. 2 die Ausdehnung a o 400 Meilen beträgt, und in diesem Verhältnisse auch alle übrigen Entfernungen zunehmen, so wird diese gewaltige Tiefe recht anschaulich, wenn zum Vergleiche der Mittelpunkt 0 der Erde aufgetragen wird.

Es dürfte sich dadurch auch außer allen Zweifel stellen, daß zwar eine noch größere Versenkung der Kraft möglich wäre, dieselbe aber unter keinen Umständen höher als in A gelegen seyn könnte, so groß man auch die Zunahme der Dichte der Erde gegen den Mittelpunkt annehmen wollte.

Im ersten Falle wäre nämlich nur eine Vermehrung der Kraft erforderlich, um auch den mit der Tiefe zunehmenden Widerstand zu überwinden, während für den Fall, daß die nämliche oder eine größere Kraft aus einem von der Erdoberfläche weniger, z. B. 10 Meilen entfernten Punkte n gewirkt hätte, sie bei was immer für einer Dichte der Masse, weit eher den Kegel p n q gänzlich emporschleudert, als jene ungeheure Erdmasse x A o gehoben, und jede mindere Kraft in n auch nur eine entsprechende Strecke p q der Erdoberfläche erhoben haben würde.

§. 22.

Die Erde glüht nicht in einer Tiefe von 4 bis 5 Meilen.

Nähme man auch an, es befänden sich unter der ganzen Oberfläche a c in der Tiefe von n unter einander verbundene Kräfte, wie dieß bei dem Glühen der Erde in einer Tiefe von 4 bis 5 Meilen der Fall wäre, so würde der Erdboden zwar auch auf eine bedeutende Strecke erschüttert und erhoben werden können, allein es würde nothwendig die Uebereinstimmung der Bewegung fehlen, die Wirkungen der verschiedenen Entwickelungen elastischer Flüssigkeiten würden weder auf das Ganze einwirken können, noch würde die Ruhe in der ganzen Ausdehnung gleich erfolgen, sobald auf irgend einem Punkte der Entwicklung dem Elastisch-Flüssigen ein hinreichender Abzug gestattet wird, wie dieß bei Erdbeben fast immer der Fall ist.

§. 23.

Die Erde kann sich nicht in einem glühend flüssigen Zustande befinden.

Noch weniger dürfte eine völlige und glühende Flüssigkeit unter einer Schale von nur einigen Meilen theilweise Erhebungen auf der Erde bewirken können, da nach den Gesetzen der Hydrostatik, der Druck, welcher auf der Oberfläche derselben durch Entwicklung elastischer Flüssigkeiten entstehen könnte, ungeschwächt nach allen Seiten fortgepflanzt werden, und daher bei jedem Erdbeben immer die ganze Erde berühren müßte.

Dem widerspricht keineswegs die gemachte Entdeckung der in der Tiefe zunehmenden Erdwärme, da daraus zwar eine gewisse Temperatur der Erde abgeleitet, niemals aber eine Hitze bis zum Weißglühen erwiesen werden kann. Da augenscheinlich die Erdrinde eine andere Temperatur theils durch den Einfluß der Sonnenstrahlen,

theils durch ihre Bewegung im Weltraume erhält, als sie im Innern der Erde wahrscheinlich statt findet, so treffen hier Berührungen zweier Temperaturen ein, von welchen die eine auf Unkosten der andern erhöht werden kann. Von und bis zu den Berührungspunkten beider Temperaturen können sich daher Gesetze ihrer Ab- und Zunahme ergeben, allein sie reichen nur bis zu dem Grade, wo das Abgeben und Aufnehmen der Wärme aufhört, und sie berechtigen uns nicht auf eine weitere Folge der Zunahme. Auch dürften sich später hinreichende Ursachen ergeben, welche sowohl die verschieden gefundenen Erdwärmen noch näher begründen, als auch das Entstehen warmer oder heißer Quellen, und überhaupt die Bildung aller Substanzen, aus welchen unser Planet zusammengesetzt ist (welche Energie des Feuers auch dazu erforderlich seyn mag), auf natürliche Weise erklären, ohne Zuflucht zu einer Hypothese nehmen zu müssen, die zum mindesten sehr gewagt scheint.

§. 24.

Kräfte im Innern der Erde.

Wir ersehen daraus, daß nach den verschiedenen Phänomenen und Wirkungen, welche die erwähnten Erdbeben begleiteten, und mehr oder weniger alle andern begleiten, der Vergleich derselben mit gewaltigen Minen immer mehr gerechtfertigt erscheint, und daß wir es höchst wahrscheinlich mit Kräften zu thun haben, die auch auf mehrere hundert Meilen im Innersten der Erde ihren Sitz haben können.

So unwahrscheinlich dieß auch klingt, da wir schon die Höhe der höchsten Gebirge, welche kaum eine Meile beträgt, mit Erstaunen messen, und obgleich es dem Menschen nimmer gelingt, sich einen Begriff von so erstaunlicher Tiefe und von solch' enormer Gewalt zu machen, wie sie hier nöthig erscheint, so dürfte dieses

Ergebniß doch nicht weniger folgerecht und unbestreitbar erachtet werden.

Wir haben aber nun zu zeigen, daß dieser großartige Akt der Natur, nach den entwickelten Grundsätzen nicht nur möglich, sondern zugleich auch nützlich und zu ihrer Erhaltung nothwendig sey.

Dabei handelt es sich keineswegs darum, die Gesetze und die Kräfte der Natur einer genauen und engherzigen Rechnung zu unterziehen, sondern nur darum, eine Ahnung ihres Bestehens und ihrer hinreichenden Wirkungen zu erwirken, da man schon zugeben mußte, daß solche Kräfte zur Erhaltung der Erde erforderlich sind, um entweder die in Sand zerfallenen uferlosen Länder als unbrauchbar in die Tiefe des Meeres zu versenken, oder um neue, mit jugendlicher Kraft ausgerüstete über dessen Spiegel emporzuheben.

§. 25.

Versuch einer Erklärung jener Erscheinungen.

Ein elektrischer Schlag, galvanische Strömungen, die Vereinigung verschiedener Gase, auch viel geringere Ursachen entzünden vielleicht den Vorrath von Brennstoffen, die in der äußern, für den Menschen noch zugänglichen Rinde, aller Wahrscheinlichkeit nach auch im Innersten der Erde, an unzähligen Orten, in verschiedener Tiefe und Menge vorhanden sind.

Wollte man dagegen einwenden, daß alle Inflammabilien, wie die Familien des Schwefels, der viel Kohlenstoff enthaltenden Körper, der Kohle selbst, der Erdharze, Brennsalze und so weiter, eine geringe spezifische Schwere haben, und daher bei Formation der Erde in flüssigem Zustande, bei der immer zunehmenden Dichte derselben nur oben in ihrer Rinde Platz finden konnten, so wird das Vorhandenseyn solcher Materien nahe bei'm Mittelpunkte der Erde noch

keineswegs widerlegt, da schon der anfänglich flüssige Zustand der Erde eine Annahme ist, die noch keineswegs erwiesen erscheint; die Kugelgestalt und Abplattung der Erde aber, eben so leicht erklärbar wird, wenn man annimmt, daß der Zentralpunkt der Erde, mit der Kraft der Anziehung oder Schwere versehen, in dem Chaos der Welt gebildet oder erschaffen wurde, um welchen sich dann die in Staub aufgelösten, oder in Brocken formirten Bestandtheile ringsum anlagerten, und so nach den verschiedenen anfänglichen Entfernungen, bis auf eine gewisse der Anziehungskraft entsprechende, nothwendig eine Kugel bildende Grenze, ein Gemenge von verschieden dichten Körpern bildeten, in welchem die Brennstoffe was immer für Tiefen einnehmen konnten.

Der Zutritt der Luft zur Nahrung des einmal entzündeten Brandes ist dort nicht erforderlich, wo Sauerstoff in solidem Zustande in unermeßlicher Menge vorhanden seyn kann, um entweder das Feuer selbst durch Jahrhunderte zu erhalten, oder dasselbe plötzlich zu verstärken.

Die Entstehung mächtig erglühender Feuerherde ist also schon aus der uns bekannten Beschaffenheit der Erde und ihrer Elemente da denkbar, wo noch kurz vorher völlige Ruhe und völliges Gleichgewicht bestand, und eben so kann auch der bestehende Brand, mit dem Ergreifen einer größeren Menge von Brennstoff zu einer mächtigeren Flamme anwachsen, welche, indem sie immer mehr Stoff verzehrt, auch an Raum gewinnen, und endlich das Gleichgewicht stören muß.

So wie in unsern Retorten, entwickeln sich nämlich auch dort zwischen den mächtigen Schichtungen, welche vielleicht fort und fort bis zur Erdoberfläche die Feuerstelle bedecken, Dämpfe, Gase und Säuren, und zwar in ungeheurer Menge, während Erde, Metalle und andere Stoffe theils in ihrer Verbindung gelöst, theils geschmolzen, von den Wänden herab zu Boden sinken.

In alle vorhandenen Klüfte und Räume, mit Einschluß der Feuerstelle selbst, dringen die Dämpfe, Säuren und Gasarten, werden dort bis zu einem Grade gespannt, daß der Widerstand, so groß und unermeßlich er uns auch scheint, zu gering ist, und weichen muß.

§. 26.

Gewöhnliche Erschütterungen.

Dann erhebt sich nothwendig die Decke, und zwar mehr oder weniger, schneller oder langsamer, und unterbrochen oder nicht; je nachdem die Zunahme des auf solche Weise die Grenze des Gleichgewichtes überschreitenden, elastischen Fluidums, mehr oder weniger ausgiebig erfolgte, und es findet in den durch das Erheben unelastischer, noch zusammenhängender Stoffe, entstehenden Sprüngen, neue Räume zur Ausbreitung seines Ueberflusses.

Auf der Oberfläche der Erde wird man dabei nichts als Erschütterungen, und jenes dumpfe Getöse wahrnehmen, welches diese Naturerscheinungen oft begleitet, und das nur eine Folge der Berstungen seyn kann, die tief unten in den gewaltigen Massen erfolgen, wenn diese immer mehr von unten nach oben zusammengedrückt werden.

Die Ruhe wird dann zwar für so lange Zeit wieder hergestellt, als die Entwicklung des elastischen Fluidums keine weitere Ausdehnung des Raumes erfordert; es erhebt sich aber bei größerer Zunahme der Entwicklung die gewaltige Decke gänzlich, die Sprünge und Risse werden dadurch stärker und länger, und es bildet sich endlich eine sanfte Wölbung des Erdbodens, auf welcher sich nach verschiedenen Richtungen Risse grundlos öffnen.

Jede Zunahme an Stärke bewirkt dabei nothwendig eine neue Erhebung, und da mit jeder derselben der Ueberfluß des

Elastisch-Flüssigen sich theils ausbreitet, theils an den kälteren Wänden zersetzt, oder durch die offenen Risse entweicht, so sinkt die Oberfläche auch immer wieder ein, und bewirkt dadurch jene Schwingungen, die stoßweise oder wellenförmig und in verschiedener Richtung verspürt werden, je nachdem man sich mehr in der Mitte oder seitwärts befindet.

§. 27.

Zeitweise Explosionen.

Dabei werden endlich auch die Wände der unermeßlichen Spalten glühend, längs derselben lösen sich die Gesteine in Erde auf, und die Minerale gerathen in Fluß, die Dämpfe aber treiben diese Masse theils als Asche hoch in die Luft, theils in Strömen auf den Erdboden, welcher dadurch erhöht wird.

Da jene Sprünge aber auch zum Theil unter dem Wasser entstehen, und daher dessen Zutritt gestatten, so vereinigt sich nun auch dieses Element mit der ihm eigenen Eigenschaft der Zersetzbarkeit in Dämpfe, zu jener gewaltigen Wirkung des Feuers, und indem es in den glühenden Herd stürzt, und durch die heftige Gluth fast augenblicklich in Dampf zersetzt wird, schleudert es mit einer unbegränzten Gewalt, selbst die flüssigen Gluthen der Feuerstelle, wie den Bodensatz unserer Dampfkessel, in die Höhe, und das wahrscheinlich so lange, bis die immer wiederkehrenden Ströme des Wassers, und die fortwährende Entströmung des elastischen Fluidums der Erzeugung desselben Einhalt thun, und mit dem Niedersinken des aufgehobenen Erdbodens, die Sprünge und Risse sich wieder schließen.

§. 28.

Vulkane sind Sicherheits-Ventilen ähnlich.

Höchst wahrscheinlich bleiben dessen ungeachtet einige Theile derselben geöffnet, sie gestatten dadurch der nächstfolgenden Vermehrung

der Dämpfe leichteren Abzug, als dieß durch gänzliche Aufhebung des Bodens erfolgen kann, und so sehen wir in den Vulkanen, die einzeln oder gruppenweise sich auf dem Erdball erheben, gleichsam die Sicherheits-Ventile dieses großartigen Naturprozesses, durch welche das Entströmen des Ueberflusses so lange erfolgen kann, als nicht die Natur auch diesen Abfluß unzureichend findet.

§. 29.

Ergießungen der Vulkane.

Bis dahin strömen aus diesen Ventilen oft beständig, oft mit Unterbrechung auf dem Lande oder mitten in dem Meere eine oft unermeßliche Menge aufgelöster Stoffe aus.

Der aufsteigende, gebrannte Kalk mischt sich mit Erde, verdichtet als glühende Asche die Luft über dem ganzen Horizont, Schlamm und Lava wälzen sich zugleich aus den Kratern den Erdboden entlang, und Dämpfe, Gase und Säuren steigen in die Luft, wo sie sich zu jenem heftigen Regen und schrecklichen Gewittern ausbilden, die wir als stete Begleiter jener Ausbrüche kennen.

Durch die niederfallende glühende Asche, durch die mächtigen Gluthströme und durch den Schlamm erhebt sich fortwährend der Boden rings um die Krater, und bildet endlich bedeutende Berge. Der Meeresgrund überzieht sich mit jenen verschiedenen Schichtungen, die wir bei näherer Untersuchung nicht dem Gesetze der Abspühlung zuschreiben können, die aber für unsere nächsten Bedürfnisse unumgänglich nöthig sind.

§. 30.

Entstehung der verschiedenen Formationen durch Wasser und Feuer.

Stellen wir uns, so weit es unsere Vorstellung erlaubt, und so weit uns Chemie und Physik zu leiten vermögen, diesen großar-

tigen Prozeß im Kleinen vor, so müssen wir gestehen, daß bei dem höchst wahrscheinlich unermeßlichen Vorhandenseyn aller jener Urstoffe, die uns zur Ausbeute so sehr anspornen; bei dem Vorhandenseyn des Feuers, welches zu ihrer Auflösung und Bindung, wie wir sahen, hinreichend wirkend ist; und bei dem möglichen Entstehen elektrischer Strömungen, die zur Krystallisirung erforderlich sind, uns keine Formationsart mehr überraschen könne, von welchen Gemengtheilen sie auch zusammengesetzt seyn mag.

Der Mensch selbst entbindet durch Feuer von den Kalksteinen die vorhandene Kohlensäure, um dadurch reinen Kalk zu bereiten, welchen er dann in eine breiartige Masse auflöset, und als Bindungsmittel bei Mauern benützt, die oft Jahrhunderten trotzen; noch stärker wird aber die Verbindnng einzelner Steinmassen zu ganzen Körpern, wenn man die Produkte der Vulkane selbst hierzu anwendet.

So mengt man dem aufgelösten Kalke die einst glühende Asche von Vulkanen (Puzzolan, Santorin-Erde u. a. m.) bei, wie sie sich nun trocken und erkaltet unter den mächtigen Lava-Schichten vorfindet, und wenn man diese Mischung mit Blöcken oder Trümmern verschiedener Gesteine ins Wasser wirft, so erhärtet dieses Gemenge zu einem unzertrennlichen Ganzen, in was immer für Ausdehnungen und Formen, und bildet kompakte Steinmassen, die, unzerstörbar in ihrer Fügung, jenen ähnlich sind, welche sich in der Natur unter dem Namen Conglomerate vorfinden.

Denken wir nun die unermeßlichen Spalten unserer gewaltigen Minen dazu bestimmt, durch die aufsteigende Hitze, sowohl den Kalk aufzulösen, als ihn mit jener Asche zu vermengen, die durch Zersetzung der Gesteine oder durch die entweichenden, mit Säuren geschwängerten Dämpfe längs ihren Wänden gebildet wird, dabei noch den Zutritt des Wassers, elektrische Strömungen, und die

Kraft der Dämpfe und Gase wirkend, welche dieses Gemenge mit Gewalt aufwärts treiben, und demselben noch unaufgelöste Steintrümmer beimengen; so begreifen wir nicht blos wie durch das Niedersinken dieser verschiedenen Mischungen verschiedene Formationen entstehen müssen, sondern auch wie diese niedersinkenden Massen eine Menge sich im Meere vorfindender Gegenstände einhüllen, welche man dann als Versteinerungen darin antrifft.

Zu diesen Formationsarten, bei deren Bildung, wie wir sehen, vorzüglich das Wasser wirkend erscheint, kommen noch die Ströme der geschmolzenen Massen, die als Lava aus den mächtigen Spalten fließen, und sich über den Meeresgrund verheerend auf dieser ausbreiten und erstarren.

Da diese Gluthströme gleichfalls aus den verschiedenen Gemengtheilen bestehen, welche nach und nach durch Feuer aufgelöst wurden, so wird eine neue Reihe von Formationen mit Hilfe des Feuers gebildet, welche sich mit jenen des Wassers nach den verschiedenen Bedingungen ihres Aufsteigens und Ausströmens zu jedem Systeme verbinden können.

Und schon ein solcher Ausbruch allein kann alle Fossilien von denen des Urgebirges bis zu denen des Flötz- und Uebergangsgebirges enthalten, wobei selbst die Metalle, Erze und Harze nicht ausgenommen sind.

§. 31.

Versteinerungen können ursprünglich sich nur in Formationen durch Wasser vorfinden.

Natürlich verdrängt oder vernichtet ein solcher glühender Schmelzstrom alle organische Wesen, welche ihm in den Weg kommen, und kann also nach seiner Erkaltung keine davon enthalten, wenn sie nicht schon in versteinertem feuerfesten Zustand waren; zugleich werden dadurch jene verschiedenen Abgränzungen erklärt, die wir stets

zwischen diesen und den durch Wasser entstandenen Flötzen bemerken. Da beide Formationen auch gleichzeitig auf den Boden des Meeres niedersinken und sich ausbreiten können, welcher zugleich als Becken zur Aufnahme der von den Gebirgen durch das Gesetz der Abspülung herabgeführten Erdtheile, des Sandes und der Gerölle dient, und also Ströme von Gluth und Schlamm die Schichten der Abspülung bedecken, und von diesen wieder bedeckt werden, so wird sich wohl schwerlich ein Gesetz über die Reihenfolge der Formationen, in so ferne es sich nicht um das muthmaßliche Alter einer jeden einzelnen handelt, nachweisen lassen, da auf dem aufgeschwemmten Boden des Meeres unter andern auch Granitflötze liegen können.

§. 32.

Erklärung der verschiedenen Formen der Schichtungen.

Nach der Gattung der im Innern der Erde zuerst aufgelösten Körper und der Verschiedenheit ihrer Urstoffe, nach dem Verhältnisse der Mischung, welche sie während ihres Aufsteigens eingehen, und je nachdem diese Mischung geschmolzen oder blos aufgelöst sich auf dem Boden, sey es in oder außer dem Wasser, ausbreitet, werden die verschiedenen chemischen Verbindungen aller uns bekannten Gebirgsarten abgeleitet werden können, deren Schichten, untermischt mit den blos durch Niederschlag und Comprimirung entstandenen Lagen, den Boden des Meeres und den größten Theil des festen Landes bedecken, und nach Zeit und Menge der Ausströmung bald mehr, bald weniger hoch und gleichförmig sind.

Hieraus erklärt sich zugleich jenes Verworrene, Zerbrochene und Zerrissene der Schichten, und die oft bizarren Formen derselben, die nichts weiter sind, als eine Wirkung ihrer Erstarrung, Erkaltung, Krystallisirung oder Zerbrechung durch erneuerte Erhebung.

§. 33.

Keine Gestaltung darf wunderbar erscheinen.

Bei so ungeheuren Kräften kann daher keine Veränderung der Erdrinde mehr unerklärlich erscheinen; aber der Zweck und Nutzen jener Kräfte erfüllt uns mit Staunen und Bewunderung, denn sie sind höchst wahrscheinlich bestimmt, den Boden des Meeres zur Organisirung neuer Länder und Welttheile zu benützen, die endlich aus dessen Tiefe emporgehoben, dann vollkommen für die Bedürfnisse späterer Geschlechter ausgerüstet werden, so übel wir auch selbst mit ihrem Erbtheile mögen gewirthschaftet haben.

§. 34.

Große Umwälzungen.

Vielleicht wird nur eine verhältnißmäßig geringe Verstärkung der Kraft oder eine geringe Vermehrung der Dämpfe und Gase im Innern der Erde erfordert, um auch die Krater der Vulkane für deren Abfluß unzureichend zu machen, und dann tritt der Augenblick ein, wo der Oberfläche eine größere Veränderung bevorsteht.

§. 35.

Wahrscheinliche Phänomene.

Nach wiederholten durch Jahrhunderte unterbrochenen Erschütterungen wird sich der Boden vielleicht stärker und gewaltiger erheben, als wir uns vorstellen können.

Mit entsetzlichem Getöse werden sich dann die Risse und Sprünge endlich so sehr erweitern, daß das Auge nicht mehr von einer Seite zur andern reicht.

In die Regionen des Schnees wird sich der niedere Grund erheben, und aus den Tiefen des Meeres, unsern Blicken unerreichbar,

der mit Wasserpflanzen und Wald bedeckte, mit Seethieren aller Art übersäete Meeresgrund gleichsam als Schollen einer aufgewühlten Erde emporsteigen, und dann für unsere Sinne die höchsten Gebirge und die weitesten Thäler bilden.

Ganze Länder werden dabei wie einzelne Schollen in die unermeßliche Tiefe stürzen, und brausend die Meeresfluthen ihnen nachfolgen, die das entsetzliche Getöse ersticken, mit welchem solch' gewaltige Massen nothwendig bersten und sich bewegen.

Der Himmel wird von schweren Wolken verfinstert und unaufhörlich von mächtigen Feuerstrahlen durchzogen werden; in Wolkenbrüchen wird der verdichtete Dampf wieder zur Erde stürzen, und unaufhörlich werden in unermeßlicher Ausdehnung, unter gräßlichem Toben, Feuer, Rauch und Dämpfe jenen offenen Spalten entströmen, in welche ganze Länder spurlos versinken werden.

Keine menschliche Vorstellung reicht wahrlich hin, um nur einen schwachen Begriff einer so furchtbaren Katastrophe zu geben. Das Meer verschlingt dabei abgenützte Strecken, während brauchbare und neue entstehen, und so, im Dunkel schwerer Gewitterwolken und wie von qualvollen Schmerzen begleitet, wird dieser großartige Akt der Wiedergeburt vielleicht bewirkt, bei welchem die Flammen der Tiefe und ein Gewirre von Blitzen, die einzigen Leuchten sind.

§. 36.

Wirkungen.

Betrachten wir die Folgen solcher Veränderungen, im Geiste, so sehen wir über dem in die entstandenen hohlen Räume versunkenen Boden, sogleich wieder das Gesetz der Abspülung wirken, welches die Trümmer einer bestandenen Welt gleichsam mit einem Leichentuche überzieht, und abwechselnd mit diesem Gesetze wird auch die fortbestehende, gewaltige Minenkammer, durch zeitweise Erhebun-

gen und Ausbrüche, zu einem neuen Systeme von Schichten wirken, in deren Bildung sich, wie wir gesehen haben, Feuer und Wasser theilen.

Der aus dem Meere erhobene Theil bietet dagegen unserer Vorstellung ein ganz anderes Schauspiel und ein weites Feld tiefer Betrachtungen dar.

§. 37.

Entstehen der höchsten Gebirge.

Werfen wir zuerst einen Blick auf die durch Fig. 2 dargestellte, innere Wirkung einer Mine, welche bestimmt war, eine bloße Erhebung des Erdreiches zu bewirken, und dann auch auf die oberirdischen Wirkungen derselben in Fig. 6, so wie sie im Kleinen wirklich Statt finden, und mit Genauigkeit aufgenommen wurden; denken wir uns nun beide Wirkungen in der entsprechenden Vergrößerung, so sehen wir den Erdboden durch das gewaltsame Aufheben nach verschiedenen Richtungen zerrissen, und mit tiefen Thälern durchzogen, deren Länge oft mehr als 100 Meilen beträgt, und bestimmt man die Höhen nach demselben Verhältnisse, so ergeben sich die höchsten Gebirge und folglich auch die tiefsten Thäler, welche alle durch jene Mine allein entstanden wären.

§. 38.

Seen und Meere.

Die kleinen durch den Ausbruch entstandenen Schollen bilden ein unabsehbares Gewirre von verschiedenen mehr oder weniger mächtigen Gebirgen, deren unregelmäßige Richtungen theils mächtige Rinnsale einschließen, theils als Becken begrenzter Seen und Meere dienen.

§. 39.

Gletscher.

Denken wir uns nebst dem Meeres-Horizont auch die Schneelinie in demselben Maßstabe auf diesen Erhöhungen bezeichnet, so sehen wir Theile mit Schnee und Eis bedeckt, welche früher unter Wasser oder wenig über demselben erhoben waren.

§. 40. 41.

Das Streichen und Fallen der Schichten u. s. w. — Der Karst.

Die vor dem Ausbruche der Mine horizontalen Schichten der Erde sind nun in verschiedenen Richtungen gebogen, gebrochen, schief oder senkrecht, steil oder sanft abfallend, je nachdem sie den vielen Rissen näher oder entfernter sind, und so sehen wir auch Schollen, welche, wie der Karst, nach dem Aufheben wieder zurück sanken, dadurch hohle Räume und Klüfte, oder durch das Einsinken verschiedener, nicht hinreichend starker Theile, große Löcher bilden, oder endlich auch als isolirte Blöcke weit von den Stellen gerollt sind, wo sie losbrachen.

§. 42.

Gewaltige Einwirkung der Abspülung.

Ein ganzer Welttheil mit einem neuen Systeme von Gebirgen, das der Wirkung der Abspülung ausgesetzt ist, kann auf diese Weise entstehen; die Wirkung der Abspülung wird aber anfangs um so furchtbarer und gewaltiger seyn, als sich die Gewässer in den weiten entstandenen Becken sammeln, mit Gewalt durchbrechen, und auch auf die mit Erde bedeckten Höhen ihre Wirkung äußern, woselbst Wärme, Nässe und Frost am zerstörendsten einwirken.



§. 43.

Es entstehen Bäche, Ströme, ein ganzes Wassernetz.

Bald wird sich dann auch ein System von Bächen, Flüssen und Strömen ausbilden, welches mit Gewalt alles Lösbare von den Gebirgen hinabführt, und als ganze Gebirgszweige und Füße vor sie hinwälzt. Auf diese Weise müssen aber die Gewässer sich immer mehr zu einem engen Netze verbinden, welches zugleich die ersten Wege zur Auffindung jener finsteren Thäler bahnt.

§. 44.

Alle Gebirgsarten mit und ohne Versteinerungen.

Untersucht man nun an den entblößten Wänden der aufgerissenen Schollen die vielen Schichten, welche nach der beschriebenen Weise tief unter Wasser entstanden sind, so sahen wir schon, daß keine Gattung, keine Reihenfolge und auch keinerlei Gestaltung derselben, uns unter vorstehender Voraussetzung befremden könne, und ebenso wird erklärlich, daß in jenen ausgeschmolzenen, feurigfließenden Massen, welche durch die entstandenen Kanäle aus den großen Minenkammern herauf getrieben und emporgeschleudert werden, oder sich als Gluthströme ergießen, und dann erstarrend nach verschiedenen Richtungen bersten, sich keine organischen Reste befinden können, während die übrigen nur jene in Menge enthalten, welche dem Wasser angehören.

§. 45.

M u s c h e l b ä n k e.

Stellen wir uns endlich die ganze, so gebildete Ländergruppe in ihrer Oberansicht vor, so sehen wir sie anfangs mit einer unermeßlichen Zahl von Wasserthieren und Pflanzen bedeckt, die auch auf den höchsten Punkten ganze Muschelbänke bilden, oder in mächtigen

Waldungen den fetten, nassen und sumpfigen Boden bedecken, der aus der Finsterniß des Meeres emporgehoben und von dem gewaltigen Drucke, welchen dieses über ihn ausübte, befreit nun den wohlthätigen Strahlen der Sonne, dem Lichte und der Luft ausgesetzt, bald eine völlige Reorganisirung erleiden muß.

§. 46.

Reorganisirung an der Luft.

Bald nachher, wobei jedoch Hunderte von Jahren kaum Augenblicke bedeuten, ist Alles verändert. In jugendlichem Schmucke, voll von glänzendem Farbenspiele, sehen wir dann den neuen Welttheil mit mächtigen Wäldern gekrönt, durch eisige Spitzen der Gebirge gekühlt, voll lieblicher Auen und Fluren in jene reizende Pracht gekleidet, welche die unbetretenen Gegenden der Natur fast immer zu einem wahren Tempel der Andacht gestalten.

§. 47.

Der Mensch findet alle Bedürfnisse.

Welches nun auch die Bedürfnisse des Menschen seyn mögen, er findet sie dort alle als Preis der Arbeit, des Fleißes und der geistigen Ausbildung entweder schon auf der Oberfläche oder in der ihm zugänglichen Rinde der Erde, und auch ein großer Theil der Thiere ist davon nicht ausgenommen, da nebst den Fischen auch Vögel herbeiziehen, welche dort auf ihren geheimnißvollen Wanderungen von Frühling zu Frühling nun einen neuen und ungestörten Ruheplatz finden. Auch den Menschen führt endlich sein Trieb nach Entdeckung und Aufklärung dahin. — Zuerst einen kühnen Seefahrer, dann ganze Züge derer, die auf den verkümmerten Angern der Heimath nicht mehr hinreichende Nahrung finden, hier aber so lange im Ueberflusse leben dürfen, bis sie zum guten Haushalte gemahnt werden, und auch hier des Bodens Säfte versiegen.



§. 48.

Erneuerung der Erdrinde nach Bedarf.

Ob wir nun gleich die Schilderung einer solchen Revolution der Erdrinde nicht weiter anführen können, indem die Gesetze und Kräfte der Natur in Hinsicht auf Umwandlung und Erschaffung organischer Wesen vorhandener oder neuer Art, uns gänzlich unbekannt sind, so dürfte sich doch hinreichend erwiesen haben, daß die Natur in jedem anderen Betrachte noch fortwährend wirken könne, wie vordem, die Oberfläche daher stets in dem Masse verjüngen könne, als sie der Mensch abnützt, daß also die Erde dadurch auch für immer ein Glied der unendlichen Schöpfung in einer der gegenwärtigen, ähnlichen Gestaltung verbleiben kann.

§. 49.

Die Erde kann ewig bewohnbar bleiben.

Aus dieser Idee der Möglichkeit einer ewigen Dauer der Erde darf man schließen, daß, da sonst nichts ihren isolirten Untergang zu bedingen scheint, sie wirklich fortbestehen werde.

Aber schon aus einem andern Grunde ist der isolirte Untergang unserer Erde nicht leicht denkbar. Keine der auf was immer für ein System oder was immer für eine Maschine wirkenden Kräfte kann nämlich, der Gesammtwirkung unbeschadet, entzogen werden. Schon die Trennung des Mondes von unserer Erde, welcher gleich den Balanciers der sinnreichsten Maschinen, sie in ihrem Gleichgewichte und in gleichförmiger Bewegung auf ihrer Bahn erhält, und durch Anziehung den Schwerpunkt der Erde scheinbar verändert, und Ebbe und Fluth erzeugt, müßte daher schon nothwendig auch ein Abweichen der Erde von ihrer Bahn zur Folge haben, und dieß müßte wiederum einen ähnlichen Einfluß auf die Sonne bewirken, welche

durch die Planeten in ihrem Stillstande oder in ihrem Laufe scheint erhalten zu werden.

Eine gänzliche Störung würde also schon in unserem Sonnensysteme erfolgen, und da dieses höchst wahrscheinlich an jenes des unendlichen Baues der Schöpfung geknüpft ist, so würde diese anfänglich geringe Störung bis ins Unendliche reichen.

So wie wir aber von dem Bestehen der Kräfte, welche von einzelnen Trabanten und Planeten, auf die Planeten und die Sonne selbst, und von dieser und der Anziehung mehrerer ganzer Systeme auf den immer größern und mächtigeren Bau des Weltalls vielleicht schließen dürfen, daß diese anziehenden Kräfte alle erforderlich seyen, um die Bahnen der einzelnen Himmelskörper, so wie der ganzen Systeme in jener ungestörten Ordnung zu erhalten, die unsere Bewunderung erregt, und da wir folglich nicht zugeben können, daß ohne Störung des Gleichgewichts eine Vermehrung oder Verminderung der Kräfte eintreten könne, so möchte auch eine isolirte Entstehung der Erde oder eines andern Weltkörpers, in irgend einem Systeme nicht leicht denkbar seyn.

Die Erschaffung der Erde muß daher in jene Woche fallen, in welcher aus dem unermeßlichen Chaos durch die in demselben vertheilten Kräfte der erhabene Bau der Welt vollendet wurde.

So tiefsinnig nun auch die Forschungen seyn mögen, welche diese Ordnung, diese uns schimmernde Hoffnung vom Himmelsgewölbe auf blos naturhistorischem Wege zu erklären trachten, so dürfte sich darin nur um so mehr die Ohnmacht des menschlichen Geistes zeigen, da er das Bestehen der unermeßlichen Kräfte, durch welche die unendliche Anzahl der Himmelskörper nicht nur in dem immer zurückkehrenden Laufe erhalten werden, ohne sich jemals zu berühren, oder störend auf einander zu wirken, sondern auch mit einer eigenen Bewegung und Wirkung versehen wurden, zwar sieht und

deren nothwendige Unveränderlichkeit erkennt, über deren Ursachen aber für ihn ein tiefes Dunkel schwebt.

Die Ansicht, nach welcher die Erde mit dem Weltalle zugleich erschaffen worden, und niemals der völligen isolirten Zerstörung unterworfen ist, scheint dadurch gerechtfertigt werden zu können, und da wir die Möglichkeit ihrer ewigen Dauer durch das Vorhandenseyn der hierzu erforderlichen Kräfte nachgewiesen haben, so stellen sich der Bau unserer Erde, so wie die Gesetze, welchen sie unterworfen ist, eben so vollendet als wohlthätig dar, und wir sehen in diesem anscheinend todten Körper geheimnißvoll Kräfte wirken, von welchen jede zum neuen Gegenstande unserer Bewunderung und Dankbarkeit werden muß, da sonst das Menschengeschlecht schon lange den Untergang gefunden hätte.

§. 50.

Muthmaßliche Lage der Kräfte in der Erdtiefe.

Es scheint also, die Erde berge in größeren oder kleineren Entfernungen, als die, welche in **Fig. 2** durch **A m** bezeichnet worden sind, an verschiedenen, auf mannigfaltige Weise unter sich verbundenen oder abgesonderten Stellen **A B C** große Vorrathskammern brennbarer Stoffe, die fortwährend glimmend oder zur erforderlichen Zeit entzündet, jene verschiedenen Temperaturen der Erdrinde, das Ausströmen verschiedener Gase oder warmer und heißer Quellen, und nebst den vielen geringeren Erschütterungen auch so gewaltige Erhebungen bewirken, wie sie wegen der nachtheiligen Wirkungen des Gesetzes der Abspülung erforderlich sind, und wodurch die während unserer kurzen Zeitrechnung bewirkten Umwälzungen als natürliche Folgen entstanden, die gleichsam nur die Zwischenakte der großartigen Umwälzungen auf der Erde ausmachen.

Die Vergangenheit der Erde ist eben so unergründlich als ihre Zukunft. Jahrtausende sind für die Ewigkeit weniger als Stunden und Tage für unser Leben, und so groß uns daher auch die Zwischen-Epochen großer Umwälzungen auf unserem Erdballe zu seyn scheinen, so folgen sie doch nach anderem Zeitmaße unaufhörlich und in kurzen Zeiträumen auf einander.

§. 51.

Die Sündfluth.

Hier drängt sich unserer Betrachtung die Tradition der Sündfluth auf, da die dabei geschilderten Phänomene denjenigen sehr ähnlich zu seyn scheinen, die wir als nothwendige Folgen jener großen periodischen Umwälzungen durch Kräfte, die von der Tiefe der Erde aus wirken, geschildert haben, und die wir vielleicht daher als einen weiteren Beleg des möglichen Daseyns solcher Kräfte und der daraus gefolgerten Wirkungen annehmen dürften. Da wir von dieser größten zu unserer Kenntniß gelangten Umwälzung wissen, daß sie den ganzen damals bekannten Theil der Erdoberfläche umfaßte, und folglich einen nicht geringen Theil der Erdmasse bewegte, so drängt sich uns zunächst die Frage auf, ob solch' großartige Umwälzungen nicht auch rücksichtlich des bestehenden Gleichgewichtes der Erde in Bezug auf ihren Schwerpunkt und ihre Achse der Umdrehung, Aenderungen herbeiführen müssen.

§. 52.

Veränderung des Schwerpunktes der Erde.

Die Aufhebung einer Fläche von 400 Meilen im Durchmesser oder von mehr als 100.000 Quadrat-Meilen, beträgt schon einen beträchtlichen Theil der gesammten Oberfläche der Erde von 9,282.060,



und wir wissen, wie weit sich die Erschütterungen bei andern bekannten Erdbeben erstreckt haben. Obgleich nun die Erde dabei unverrückt in ihrer Bahn geblieben ist, und auch bei noch größeren Umwälzungen in ihr bleiben würde, da die Erdmasse in ihrer Gesammtschwere unveränderlich blieb, so könnten doch vielleicht durch Aufhebung eines noch viel größeren Theiles der Oberfläche, hinsichtlich des Schwerpunktes selbst, fühlbare Aenderungen eintreten.

§. 53.

Veränderung der Pole.

Erfolgte z. B. eine Erhebung in einem Umfange von 1000 Meilen im Durchmesser und 1/4 Meile Seehöhe, und würden die dadurch im Innern entstehenden hohlen Räume gleichzeitig ausgefüllt, was schon durch die Wirkung einer anderen zunächst liegenden tellurischen Kammer denkbar wäre, so würde dadurch ein kubischer Inhalt von mehr als 200.000 Kubik-Meilen auf irgend einem Punkte der Kugel hervortreten, und da hierdurch nothwendig ihr Schwerpunkt eine ansehnliche Veränderung erleiden müßte, so würde dann vielleicht auch eine Aenderung in der Richtung der Achse erfolgen müssen.

Jede darauf folgende, ähnliche Störung könnte dann aber den Winkel, welchen beide Achsen bildeten, noch vergrößern, und die Achse könnte nach und nach jede Richtung in dem kugelförmigen Körper der Erde annehmen.

Mit der Veränderung der Achse würden sich aber auch die Richtungen der Sonnenstrahlen, die Pole zugleich mit dem Aequator und den Wendekreisen verändern, und da auf diese Weise jede Richtung der Achse denkbar ist, so würden die kalten Zonen endlich in heiße verwandelt, diese dagegen mit ewigem Schnee bedeckt werden.

§. 54.

Vorfinden tropischer Pflanzen unter ewigem Schnee.

Da die Ausdehnung solcher Erhebungen bis zu dem Grade Statt finden kann, so lange die dazu erforderliche Kraft nicht den Mittelpunkt der Erde einzunehmen braucht, da wir über die wirkliche Ausdehnung der Umwälzung, die durch Tradition als die verheerendste bekannt ist, in völliger Unkenntniß sind, und das, was in der Folge seyn kann, vielleicht schon oft Statt fand, so wird dadurch das Vorfinden tropischer Pflanzen, welche tief unter dem Schnee aufgefunden wurden, erklärbar, die Wirkung der Erdbeben aber überhaupt noch ausgedehnter erscheinen.

§. 55.

Ausgedehnte und wohlthätige Wirkung der Erdbeben. — Schlußwort.

So sehen wir denn in dem Erdbeben nicht mehr ein unglückliches, blos zerstörendes Ereigniß, sondern vielmehr eine weise Anstalt der Natur zur Erhaltung dessen, was da ist, und einen neuen Beweis ihres erhabenen Waltens, durch welches der Tod stets neues Leben bringt.

Hier schließen wir vorstehende Abhandlung, die Ergebnisse vieler tausend Bohr-Minen, der Anblick von entfernten, in Sand zerfallenen Ländern, von Gebirgen, welche, durch Menschenhände von Pflanzen und Wald beraubt, auch die Ebenen unfruchtbar machten; der Eindruck der Abnützung, welcher sich dabei nothwendig jedem aufdringt; dann wieder der Anblick von Gegenden, welche wie des Jünglings Haupt dicht umschattet sind, und in jugendlichem

Glanze strahlen; von Bergen, welche von oben bis tief unten gewaltsam geborsten sind; von Versteinerungen ganzer Baumstämme mitten in abgerissenen Gebirgswänden; von Schotterlagen auf den bedeutendsten Gebirgszügen, und einer Menge Versteinerungen aller Art, — haben die darin entwickelten Ansichten fast zur Ueberzeugung belebt, und wir glaubten uns nicht scheuen zu dürfen, sie zur Beurtheilung, jenen Männern anzubiethen, die schon so hohe Verdienste um eine Wissenschaft haben, welche einen wesentlichen Theil in dem Buche der Natur ausmacht.

In demselben Verlage ist erschienen, und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Meteoriten

oder

vom Himmel gefallene

Steine und Eisenmassen

im

k. k. Hof-Mineralien-Kabinette zu Wien.

Beschrieben und durch wissenschaftliche und geschichtliche Zusätze erläutert von

Paul Partsch,

Custos.

Mit 1 Abbildung. Carton. gr. 8. 1 fl. 30 kr. C. M. oder 1 Thlr. 8 ggr.

Übersicht

des

k. k. Hof-Mineralien-Kabinettes

zu Wien.

Nach der letzten, im Jahre 1842 vollendeten neuen Aufstellung.

Herausgegeben von Paul Partsch,

Custos.

Mit 1 Grundriss. Eleg. carton. 30 kr. C. M. oder 8 ggr.

Geognostische

Karte des Beckens von Wien

und

der Gebirge, die dasselbe umgeben,

Mit erläuternden Bemerkungen

von

Paul Partsch.

Auf Leinwand und in Futteral. 5 fl. C. M.



Fig. 8.

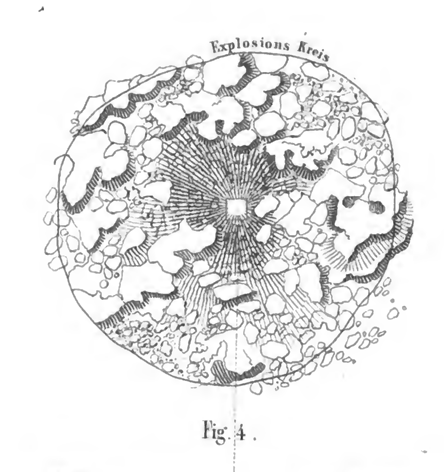


Fig. 4.

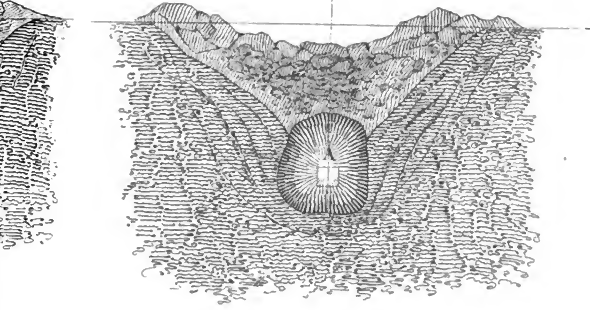
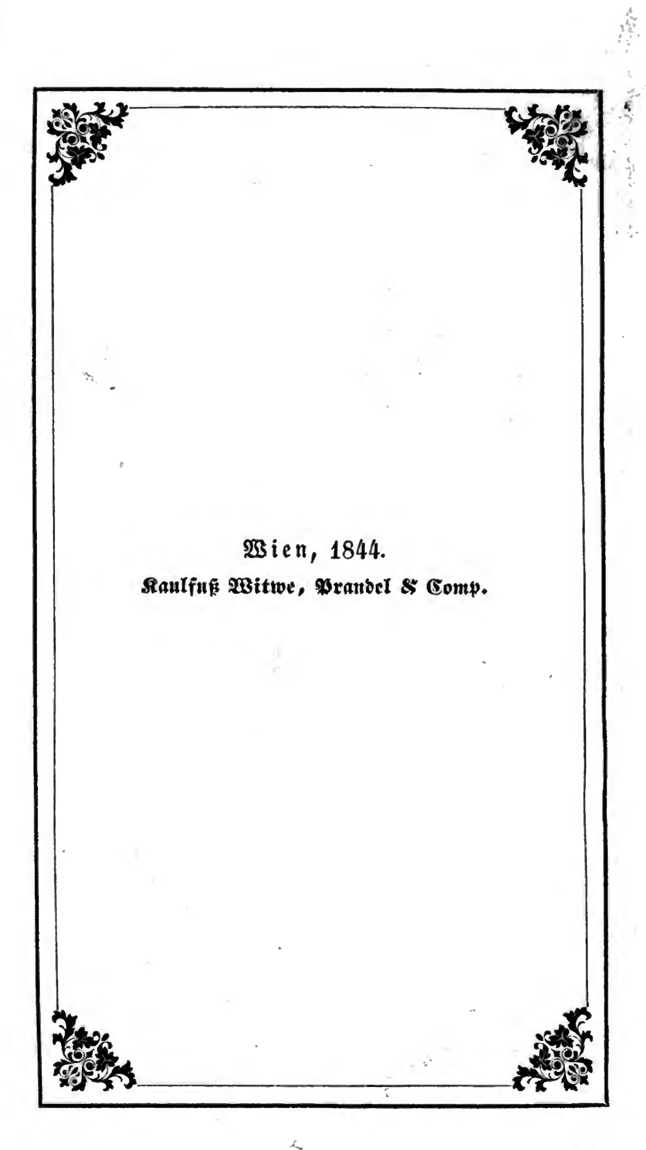


Fig. 9.



Wien, 1844.

Kaulfuß Witwe, Prandel & Comp.